

DIGITAL DATA REPRODUCING DEVICE

Patent Number: JP7104938
Publication date: 1995-04-21
Inventor(s): KOBAYASHI AKIRA
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP7104938
Application Number: JP19930244779 19930930
Priority Number(s):
IPC Classification: G06F3/06; G11B20/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To shorten a data transferring time from a data buffer by providing a means which adjusts an access to a buffer memory, and allowing a host computer to perform a random access to the arbitrary area of the buffer memory.

CONSTITUTION: A host CPU 13 can perform a random access to a CD-ROM data buffer RAM 29. At the time of the write access of the host CPU 13, an address and data are latched by latches 34, 35, and 36, and when the access is permitted by a buffer memory controller 30, the data latched by the latches 34 and 35 are written in the RAM 29. On the other hand, at the time of read access, the data read from the address of the CD-ROM data buffer RAM 29 corresponding to the address latched by the latch 36 are latched by the bidirectional latches 34 and 35. The host CPU 13 reads the latched data by sampling the data at the trailing edge of an HRD.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-104938

(43)公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl.⁸

G O 6 F 3/06

G 1 1 B 20/10

識別記号

3 0 1 J

室内整理番号

D 7736-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-244779

(22)出願日 平成5年(1993)9月30日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 小林 明

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝映像メディア技術研究所内

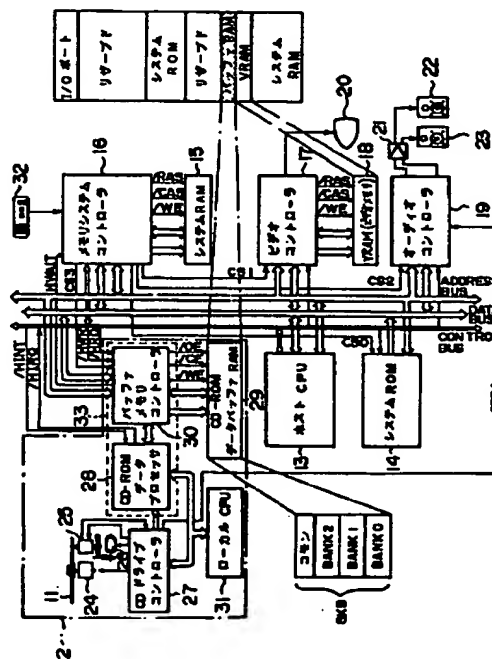
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 デジタルデータ再生装置

(57) 【要約】

【目的】この発明は、記録媒体から読み出したマルチメディアデータを格納する媒体駆動装置側のデータバッファからアプリケーションバッファへのデータ転送時間を短縮し、アプリケーションならびにアプリケーション実行に必要な他の資源に十分なCPUタイムを割り当てられ、マルチメディアストリーム同期形アプリケーションの実行が容易となるデジタルデータ再生装置を提供することを目的としている。

【構成】情報読み取り装置が備えるデータ記憶手段をホストコンピュータの主記憶が配置されているアドレス空間に割り付けるメモリ配置手段と、データ記憶手段をホストコンピュータからのランダムアクセスを可能とするアクセス制御手段とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体から読み出したデータを格納するデータ記憶手段を備える情報読み取り装置と、この情報読み取り装置から主記憶に転送されたデータを処理し音声信号ならびに映像信号の再生手段を備えるホストコンピュータと、このホストコンピュータの主記憶に常駐するオペレーティングシステムとから構成されるデジタルデータ再生装置において、前記情報読み取り装置が備えるデータ記憶手段を前記ホストコンピュータの主記憶が配置されているアドレス空間に割り付けるメモリ配置手段と、前記データ記憶手段を前記ホストコンピュータからのランダムアクセスを可能とするアクセス制御手段とを具備してなることを特徴とするデジタルデータ再生装置。

【請求項2】 前記データ記憶手段を前記オペレーティングシステム管理下の情報読み取り装置制御プログラムのテンポラリバッファとして割り当てるようにしたことを特徴とする請求項1記載のデジタルデータ再生装置。

【請求項3】 前記ホストコンピュータが前記データ記憶手段を割り付けるアドレス空間のベースアドレスをプログラム設定可能とする手段を具備してなることを特徴とする請求項1または2記載のデジタルデータ再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、記録媒体からデータを読み出すための記録媒体駆動手段、データ処理ならびにプレゼンテーションのためのホストコンピュータシステム及びシステム制御ソフトウェアであるオペレーティングシステムとを組み込み、アプリケーションプログラムのサービス要求にตอบสนองして、記録媒体からのデータ読み出し、データ処理及び処理済みデータを音声ならびに映像としてプレゼンテーションするように機能するデジタルデータ再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、近年では、コンピュータ装置の処理速度の高速化、記録媒体の高記録密度化及び各種データのデジタル化の促進等に伴って、従来より複数の記録媒体で供給されていた文字、音声あるいは映像をデジタル化して単一の記録媒体に記録し、これらのデータをコンピュータにより一元化処理することで、扱いが容易なマルチメディアデータ処理装置が各種実用化されつつある。特に、記録容量が600Mバイトに及ぶCD（コンパクト・ディスク）を記録媒体としたCD-ROM（リード・オンリー・メモリ）ディスクを利用するマルチメディア再生装置としてのCD-ROMプレーヤが注目されている。

【0003】CD-ROMディスクには、コンピュータデータ、テキストデータ、オーディオデータあるいは映像データが、図5に示すフォーマットのCD-ROMセ

クタのいずれかに格納されて記録されている。図5

（a）はMODE1フォーマットであり、主として高い信頼性を要求されるコンピュータプログラム、ならびにその関連データの格納に使用され、エラー検出コードEDC及びエラー訂正コードECCが付加される。図5（b）はMODE2フォーマットであり、ユーザデータとしてオーディオデータあるいは映像データのようにエラー発生時に補正処理が適用可能なデータを格納することができる。

【0004】図5（c）、（d）は、異なるタイプのデータを格納したセクタをインターリーブしてCDのトラック上に配列し、マルチメディアデータストリームを形成するために規定されたフォーマットであり、それぞれMODE2 FORM1、MODE2 FORM2と呼ばれている。MODE2 FORM1セクタには、コンピュータプログラムのように高い信頼性を要求されるデータが格納される。MODE1セクタと同じ用にEDCならびにECCが付加されている。

【0005】MODE2 FORM2セクタには、映像データもしくはオーディオデータが格納される。図5（e）、（f）にそれぞれのデータの格納フォーマットとを示している。MODE2 FORM1及びMODE2 FORM2フォーマットでは、格納データのタイプ、データチャンネル番号あるいはファイル番号等を指示する8バイトのサブヘッダーが導入されている。さらに、MODE2 FORM2セクタのリザーブドエリアには、MODE2 FORM1で規定されているEDC符号と同一のアルゴリズムにより生成したEDC符号を記録し、サブヘッダーとユーザデータを含むエリアのデータエラー検出に使用することができる。

【0006】図6は、CD-ROMプレーヤの構成を示している。このCD-ROMプレーヤは、CD-ROMディスク11からデータを読み取るCD-ROMドライブ12、CD-ROMプレーヤのシステム制御を行なうホストCPU（中央演算処理装置）13、システム制御用プログラムを格納したシステムROM14、ホストCPU13の周辺デバイスならびにシステムRAM（ランダム・アクセス・メモリ）15を制御するメモリシステムコントローラ16、映像表示を制御するビデオコントローラ17、映像データを格納するビデオメモリ（以下VRAMという）18及びオーディオ出力を制御するオーディオコントローラ19とから構成されている。このCD-ROMプレーヤには、CRT（カソード・レイ・チューブ）ディスプレイ20、オーディオ増幅器21及びスピーカ22、23が接続されている。

【0007】CD-ROMドライブ12は、スピンドルモータ24、光ピックアップ25、光ピックアップ送りモータ26、CDドライブコントローラ27、CD-ROMデータプロセッサ28、CD-ROMデータバッファRAM29、バッファメモリコントローラ30及びロ

ーカルCPU31とから構成されている。

【0008】CD-ROMディスク11から読み出したデータは、CDドライブコントローラ27によりCD-DA（デジタル・オーディオ）規格レイヤーのデータ復調が行なわれた後、CD-ROMデータプロセッサ28に出力される。CD-ROMデータプロセッサ28は、CD-ROMデータバッファRAM29にCDドライブコントローラ27から出力されたデータを書き込みつつ、書き込みが終了したセクタデータからCD-ROM規格にしたがったエラーチェックならびにエラー訂正等の必要とされる処理を行なう。

【0009】処理が終了したCD-ROMセクタデータは、ホストCPU13の要求にしたがって、CDRQ/CDSTB/CDDATAの3線から構成されるシリアルDMA（ダイレクト・メモリ・アクセス）チャンネルを経由して、メモリシステムコントローラ16が管理するシステムRAM15に転送される。CD-ROMデータのCD-ROMデータバッファRAM29への書き込み、エラー訂正のためのセクタデータのCD-ROMデータバッファRAM29からの読み出し、ならびにシステムRAM15への転送のためのCD-ROMデータバッファRAM29からの読み出しは、同時に実行されるが、CD-ROMデータバッファRAM29に対する前記の各アクセスは、バッファメモリコントローラ30により調停が実行される。

【0010】エラー訂正を必要とするセクタ（MODE1セクタあるいはMODE2 FORM1セクタ）列が続く場合は、前記3種類のアクセスサイクルが同時に実行され、エラー訂正を必要としないセクタ列が続く場合は、CD-ROMデータの書き込みとシステムRAM15への転送のための読み出しアクセスとが同時に実行される。

【0011】CD-ROMデータバッファRAM29からシステムRAM15へのシリアルDMA転送は、図7に示すフォーマットにしたがっている。CD-ROM MODE2セクタのユーザデータ2340バイトをシステムRAM15に転送するために要する時間は、通常4～5msecである。

【0012】CD-ROMドライブ12からシステムRAM15へのCD-ROMセクタデータの転送は、システムROM14に格納されているOS（オペレーティング・システム）の管理下にあるデバイスドライバと称されるソフトウェアにより実行される。デバイスドライバには、CD-ROMドライブ12から転送されるデータをバッファリングするためのテンポラリバッファが“DMAバッファ”としてシステムRAM15中に割り当てられている。

【0013】デバイスドライバは、OSから引き渡された情報を元にテンポラリバッファ内のCD-ROMデータのチェックを行ない、アプリケーションが要求するデ

ータであれば、アプリケーションのためにシステムRAM15中に割り当てられたアプリケーションバッファにテンポラリバッファ内のデータをDMA転送して、OSに制御を引き渡す。

【0014】デバイスドライバの実行ステータス情報は、OSを介してアプリケーションに引き渡され、アプリケーションは前記ステータス情報に基づいてアプリケーションバッファ内のデータ処理を実行する。アプリケーションバッファ内のデータが映像データであれば、前記データをビデオコントローラ17経由でVRAM18に転送し、オーディオデータであれば、オーディオコントローラ19のために、システムRAM15中に割り当てられたオーディオバッファエリアにDMA転送される。ビデオコントローラ17は、VRAM18内のデータをビデオデータに変換し、CRTディスプレイ20に出力し、オーディオコントローラ19は、オーディオバッファ内のデータを処理しアナログオーディオ信号に変換してオーディオ増幅器21に出力している。

【0015】CD-ROMプレーヤの使用者からのホストCPU13に対する要求は、CRTディスプレイ20上に表示されたメニューあるいはグラフィックスシンボルをインプットデバイス32により選択することで通知される。ホストCPU13は、使用者からの要求をインプットデバイスドライバ（図示せず）から受け取り、入力ステータス情報をアプリケーションに引き渡す。アプリケーションは、入力ステータス情報にしたがった処理、例えばオーディオ再生音量の調整あるいは表示映像シーンの切り替えを実行する。

【0016】ここで、マルチメディアデータとしてADPCM（アダプティブ・ディファレンシャル・パルス・コード・モジュレーション）オーディオデータとビデオデータとがインターリーブ記録されたCD-ROMディスクを再生する場合の、CD-ROMドライブ12からシステムRAM15へのデータ転送を説明する。

【0017】CRTディスプレイ20に表示される映像とスピーカ22、23から出力される音声とを同期させて再生するCD-ROMアプリケーションでは、データの利用効率を高め、各セクタに記録されるデータタイプの識別が要求されることから、図5（d）に示すCD-ROM MODE2 FORM2セクタにオーディオならびに映像データを格納する。具体的には、図5（e）または（f）に示すフォーマットを用いて格納することになる。オーディオデータは圧縮されているため、圧縮比に対応したセクタ間隔でオーディオデータが配置され、オーディオセクタ間には映像データセクタが配置される。

【0018】図8は、CD-ROMトラック上に1/2圧縮のオーディオデータとビデオデータとをインターリーブ処理して配置した場合を示している。この場合、オーディオデータとビデオデータとは、交互に配置されて

10

20

30

40

50

いる。このようにマルチプレクスされたマルチメディアデータが記録されたCD-ROMディスクをCD-ROMプレーヤにより再生する場合、システム制御を行なうOSならびにアプリケーションは、オーディオデータ伸張時のバッファオーバーフロー/アンダーフローに起因するノイズあるいは音切れがオーディオ出力に発生しないように、1/75 secの周期で周期的にCD-ROMドライブ12から転送されるマルチメディアストリームに、その動作を同期化させるようにしている。

【0019】特に、アプリケーションによりオーディオデータの伸張を実行し、システムRAM15上のバッファエリアに一時的に格納された伸張データを、オーディオコントローラ19に転送してアナログオーディオ出力を得る場合は、オーディオデータ処理に高いプライオリティを与えている。

【0020】マルチメディアストリームの処理に付随するオーバーヘッドを最小限に抑えるために、CD-ROM SYNCパターン周期(1/75 sec)に同期した割り込み信号/HIRQにより、ホストCPU13がストリーム中のセクタデータ処理を起動するようにしている。ホストCPU13から見た場合、割り込み信号/HIRQは、マルチメディアストリーム再生時の基準クロックともいえる信号である。

【0021】図9及び図10は、マルチメディアストリーム再生時のCD-ROMプレーヤの動作ならびにデバイスドライバの動作を示している。CD-ROMディスク11から読み出されたマルチメディアデータストリームは、前記CD-ROMデータプロセッサ28及びバッファメモリコントローラ30よりなるCD-ROMコントローラ33が管理するCD-ROMデータバッファRAM29にセクタ単位でBANK0~BANK2に順次書き込まれていく。

【0022】各BANKの容量は2340バイトであり、CD-ROMセクタのSYNC(=12バイト)を除いた部分の全データが書き込まれる。BANKはセクタデータが書き込まれる毎にその番号がインクリメントされ、BANK0、BANK1、BANK2、BANK0、……のシーケンスで切り替わっていく。ローカルCPU31は、BANK0へのセクタデータの書き込みの終了を検出したならば、バッファメモリコントローラ30のシリアルDMAチャンネルをイネーブルとして、CD-ROMデータバッファRAM29の転送開始アドレスと転送バイト数とをバッファメモリコントローラ30に設定した後、ホストCPU13に対するHIRQ割り込みを起動する。

【0023】オペレーティングシステムは、ハードウェア割り込みを検知し、割り込み要因がCD-ROMドライブ12であればCDデバイスドライバに制御を引き渡す。CDデバイスドライバは、ハードウェア割り込みを禁止しCD-ROMドライブ12のステータスデータを

受け取りステータスをチェック後、システムRAM15内のテンポラリバッファであるDMAバッファにCD-ROMデータバッファRAM29から1セクタ分のCD-ROMデータをシリアルDMAにより転送する。

【0024】転送終了後、CDデバイスドライバにホストCPUステータスを通知後、アプリケーション側の割り込みサービスルーチンをコールする。割り込みサービスルーチンは、アプリケーションがマルチメディアデータ再生をコントロールするための“ブレイコントロールリスト”を参照し、DMAバッファに格納されているCD-ROMデータ最終転送先情報を得るとともに、DMAバッファ内のCD-ROMデータを参照してCD-ROMヘッダー、サブヘッダー、CD-ROMデータ品質(エラー有無)及びアプリケーション要求のセクタデータか否か等の情報を得、“ブレイコントロールリスト”を更新する。

【0025】“ブレイコントロールリスト”は、アプリケーションとCDデバイスドライバとが相互に参照できるデータテーブルであり、システムRAM15中に割り当てられており、CDデバイスドライバの管理下にある。アプリケーションはOSに対して“ブレイコントロールリスト”のポインタを要求するリクエストを発行することにより、システムRAM15中のアドレスを知ることができる。図11に“ブレイコントロールリスト”のフォーマットを示す。

【0026】アプリケーションからマルチメディアデータストリーム再生停止要求が“ブレイコントロールリスト”により通知されたならば、割り込みサービスルーチン内でCD-ROMドライブ12を制御するローカルCPU31に対して“ABORT”コマンドを発行してマルチメディアデータストリームの読み出し停止を要求する。

【0027】割り込みサービスルーチンから戻った後、CDデバイスドライバはデータアクション値を参照し、データアクション=1ならばデータディスティネーションが指示するアプリケーションバッファにDMAバッファ内のCD-ROMデータをDMA転送する。

【0028】CDデバイスドライバは、アプリケーションから要求されたタスクが終了すると、制御をアプリケーションに返して1セクタ分のデータ転送ならびに付随する処理を終了する。アプリケーションは、CDデバイスドライバがアプリケーションバッファに転送したデータの処理、例えばソフトウェアによるオーディオデータの伸張処理、映像データのVRAM18への転送及びインプットデバイス32の指示に回答してCRTディスプレイ20上にメニューウィンドウを開く等のタスクを実行する。

【0029】次のHIRQ割り込みが発生すると、上述の動作を繰り返す。マルチメディアストリーム再生の開始以後、CDデバイスドライバは1/75 sec(=1

10

20

30

40

50

3. 3 msec) 周期の割り込み毎に、割り込みサービスルーチンをコールしアプリケーションの要求にしたがったデータ転送ならびにDMAバッファ内のCD-ROMデータに関する情報の返送を繰り返す。

【0030】このように、マルチメディアストリームを再生するアプリケーションでは、CDデバイスドライバがアプリケーションに対してH I R Q割り込みを生成したCD-ROMセクタのヘッダーならびにサブヘッダーをチェックし、“プレイコントロールリスト”により通知するメカニズムとなっており、CD-ROMデータバッファRAM29内のCD-ROMセクタデータを一旦CDデバイスドライバ自身のテンポラリバッファに転送している。

【0031】このため、アプリケーションが必要とするデータを得るまでのオーバーヘッドが大きくなり、その後のデータ処理あるいはホストコンピュータの他の資源に割り当てることができるCPUタイムが相対的に減少し、インプットデバイス32に対する応答時間が遅くなる及びCRT画面へのメニューウィンドウ表示が遅い等の不具合点があり、使用者を満足させるアプリケーションの制作が困難であった。

【0032】また、CD-ROMドライブ12の線速を通常の2倍に設定し、通常の2倍の転送レートとしたマルチメディアストリームを処理する場合には、さらにアプリケーションあるいは他の資源に割り当てられるCPUタイムは著しく減少するので、CPUタイムを割り当てる処理あるいは資源を求めて極めて少数に制限しなければならない不具合点もあった。

【0033】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のデジタルデータ再生装置では、媒体駆動装置側のバッファに書き込まれ、前処理が終了したデータはデバイスドライバのテンポラリバッファに一旦転送された後に、アプリケーションプログラムが指示したアプリケーションバッファに転送しているため、アプリケーションプログラムが目的とするデータを得るまでのオーバーヘッドが大きい。したがって、媒体から一定のレートで読み出し続けるマルチメディアストリームのブロック周期に同期しながら音声ならびに映像を再生するアプリケーションのようにブロック周期内に必要な処理を完了しなければならない場合、アプリケーションあるいはアプリケーションが利用するシステム資源に対して十分なCPUタイムを割り当てられなくなり、再生音声とぎれたり、入力デバイスからのデータ取り込みを一定期間禁止するようにアプリケーションを制作に制限を設けるといった不具合をとらう。

【0034】そこで、この発明は上記事情を考慮してなされたもので、記録媒体から読み出したマルチメディアデータがアプリケーションプログラムのためのアプリケーションバッファに転送されるまでのオーバーヘッドが

大きいと、記録媒体からのデータ読み出しと同期したアプリケーションを実行する場合、CPUタイムをアプリケーションならびにアプリケーションが必要とする他の資源に十分に割り当てられないという従来の問題点を改善し、記録媒体から読み出したマルチメディアデータを格納する媒体駆動装置側のデータバッファからアプリケーションバッファへのデータ転送時間を短縮し、アプリケーションならびにアプリケーション実行に必要な他の資源に十分なCPUタイムを割り当てられ、マルチメディアストリーム同期形アプリケーションの実行が容易となるデジタルデータ再生装置を提供することを目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】この発明に係るデジタルデータ再生装置は、記録媒体から読み出してホストコンピュータの管理するメモリエリアに転送されるマルチメディアデータを、ホストコンピュータが処理し音声ならびに映像として使用者にプレゼンテーションするものにおいて、記録媒体から読み出したデータを前処理のために格納するバッファメモリをホストコンピュータのアドレス空間に割り当てるアドレスデコード手段と、アドレス空間の任意位置にバッファメモリを割り当てるためのベースアドレス可変手段と、媒体から読み出したデータを前処理するデータプロセッサとホストコンピュータとによるバッファメモリに対するアクセスを調停するアービトレーション手段を有するバッファメモリ制御手段とを備え、ホストコンピュータがバッファメモリの任意の領域をランダムアクセスできるようにしている。

【0036】

【作用】上記のような構成によれば、マルチメディアデータ前処理用のデータプロセッサの管理するバッファメモリをホストコンピュータのオペレーティングシステム支配下にあるCDデバイスのテンポラリバッファとしても割り当てることができる。したがって、データプロセッサによる前処理が終了したバッファメモリ内のマルチメディアデータを、プレイコントロールリストにより指示されたシステムメモリ内のアプリケーションバッファ領域に直接転送するようにしている。

【0037】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1において、図6と同一部分には同一符号を付して示している。すなわち、バッファメモリコントローラ30には、ホストCPU13のアドレス信号をデコードして生成したチップセレクト信号CS3、リードストロブ/HRD、ライトストロブ/HWR、ホストアドレス、ホストデータバスならびにウェイト信号HWA I Tが接続されている。

【0038】バッファメモリコントローラ30は、CD-ROMデータバッファRAM29に対するローカルCPU31、CD-ROMデータプロセッサ28ならびに

10

20

30

40

50

9
 ホストCPU13からのアクセス要求を調停し、アクセス要求を許可したデータ転送チャンネルに対するリードもしくはライトアクセスを実行する。図2は、バッファメモリコントローラ30の詳細を示している。

【0039】ホストCPU13は、CD-ROMデータバッファRAM29に対してランダムアクセスが可能となっている。ホストCPU13のライトアクセス時、アドレスならびにデータはラッチ34、35、36にラッチされ、バッファメモリコントローラ30によりアクセスが許可されると、ラッチ34、35にラッチされたデータがCD-ROMデータバッファRAM29に書き込まれる。

【0040】一方、リードアクセス時には、ラッチ36にラッチされたアドレスに対応するCD-ROMデータバッファRAM29アドレスから読み出したデータ1ワード(=16ビット)が双方向ラッチ34、35にラッチされる。ホストCPU13は、ラッチされたデータを/RDの後縁でサンプリングして読み込むようにしている。ホストリードサイクルが/RDの後縁までに終了しない場合には、/RDの後縁が立ち上がる前にウェイト信号HWAITをアサートしホストCPU13に対してウェイト要求を発行し、ホストリードサイクル時間を引き伸ばすようにしている。ホストライトサイクルに対しても同様のメカニズムによるウェイト要求が発行される。ウェイト信号HWAITは、アービトレーションコントローラ37が、ホストリード/ホストライトアクセスをモニタし、アクセス要求開始から一定時間経過してもCD-ROMデータバッファRAM29に対するアクセスが終了しない場合にウェイト信号HWAITがアサートされる。

【0041】CD-ROMデータバッファRAM29をホストCPU13のアドレス空間に割り当てるためのチップセレクト信号CS3は、システムRAM15及びVRAM18の空量に応じてアドレス空間の空き領域に割り当てを可能とするように、メモリシステムコントローラ16内のプログラマブルアドレスデコーダにより生成される。ホストCPU13は、システムRAM15並びにVRAM18の容量チェックを実行し、VRAM18と重ならないアドレス空間にCD-ROMデータバッファRAM29を割り当てられるようにアドレスデコーダを設定し、適切なチップセレクト信号CS3が生成できるようにしている。

【0042】図3及び図4は、オーディオデータセクタと映像データセクタがインターリーブ配列されたマルチメディアデータストリームを再生する場合のシーケンスならびにCDデバイスドライバの動作を示している。ローカルCPU31からのHIRQ割り込みを受け付けたホストCPU13は、ハードウェア割り込みを禁止し、CD-ROMドライブステータスを読み取る。その後、割り込みサービスルーチンをコールし、“プレイコント

ロールリスト”情報のチェック、CD-ROMデータバッファRAM29のBANK i (i=0, 1, 2)をアクセスしヘッダーならびにサブヘッダー情報を読み取り、“プレイコントロールリスト”を更新する。

【0043】割り込みサービスルーチンから戻ったCDデバイスドライバは、“プレイコントロールリスト”のデータアクション、データディスティネーションならびにセクタレンギスにしたがってBANK i内のCD-ROMデータをアプリケーションバッファに転送して、デバイスドライバとしてのタスクを終了する。

【0044】したがって、上記実施例のような構成によれば、アプリケーションが目的とするCD-ROMセクタデータを得るまでの時間はおおむねCD-ROMデータバッファRAM29からの転送時間となり、オーバーヘッドを最小としアプリケーションならびに関連する資源に割り当てられるCPUタイムを大幅に確保することができる。なお、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、この外その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0045】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、有限なCPUタイムをアプリケーションによるデータ処理ならびにアプリケーションが利用するシステム資源、例えばオーディオデバイスドライバあるいはポインティングデバイスドライバに最大限割り当てることができるため、再生音量のとぎれがなく、ポインティングデバイスの入力に速やかに応答可能なマルチメディアストリーム同期形アプリケーションの実行に適したマルチメディアデータ再生装置を提供することができる。特に、記録媒体からの読み出し速度を通常動作の2倍あるいは4倍に設定することにより、転送レートを高めたマルチメディアデータを処理するアプリケーションに対して著しい効果をもたらす。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るデジタルデータ再生装置の一実施例を示すブロック構成図。

【図2】同実施例におけるCD-ROMコントローラが内蔵するバッファメモリコントローラの詳細を示すブロック構成図。

【図3】同実施例の詳細な動作を説明するために示す図。

【図4】同実施例の詳細な動作を説明するために示す図。

【図5】CD-ROMセクタフォーマットを説明するために示す図。

【図6】従来のCD-ROMプレーヤを示すブロック構成図。

【図7】CD-ROMドライブからホストCPUにCD-ROMデータを転送する際のシリアルDMAプロトコルならびにタイミングを説明するために示す図。

11

【図8】マルチメディアデータセクタの配列の一例を説明するために示す図。

【図9】同従来のCD-ROMプレーヤにおけるマルチメディアデータストリームの再生動作を説明するために示す図。

【図10】同従来のCD-ROMプレーヤにおけるマルチメディアデータストリームの再生動作を説明するために示す図。

【図11】プレイコントロールリストのフォーマットをC言語の構造体で現わした図。

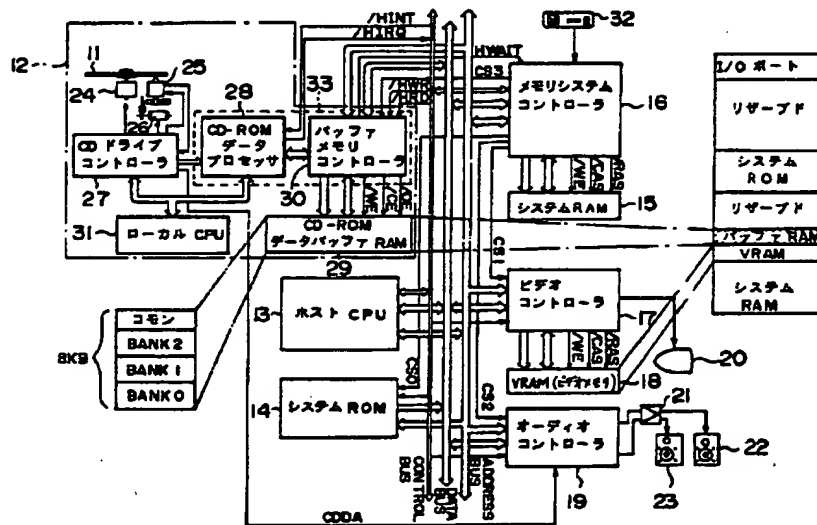
【符号の説明】

11…CD-ROMディスク、12…CD-ROMドライブ、13…ホストCPU、14…システムROM、1*

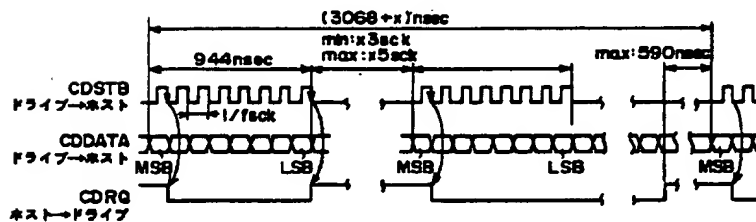
12

* 5…システムRAM、16…メモリシステムコントローラ、17…ビデオコントローラ、18…VRAM（ビデオメモリ）、19…オーディオコントローラ、20…CRTディスプレイ、21…オーディオ増幅器、22、23…スピーカ、24…スピンドルモータ、25…光ピックアップアップ、26…光ピックアップ送りモータ、27…CDドライブコントローラ、28…CD-ROMデータプロセッサ、29…CD-ROMデータバッファRAM、30…バッファメモリコントローラ、31…ローカルCPU、32…インプットデバイス、33…CD-ROMコントローラ、34～36…ラッチ、37…アービトレーションコントローラ。

【図1】

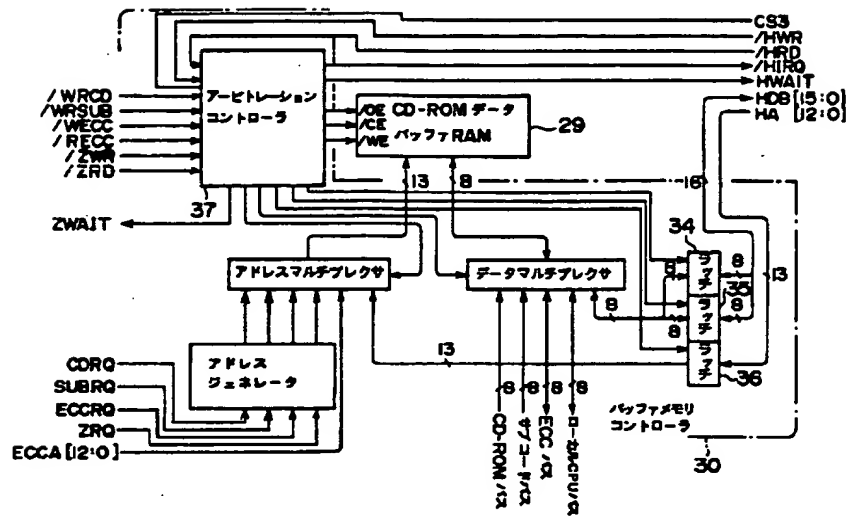


【図7】

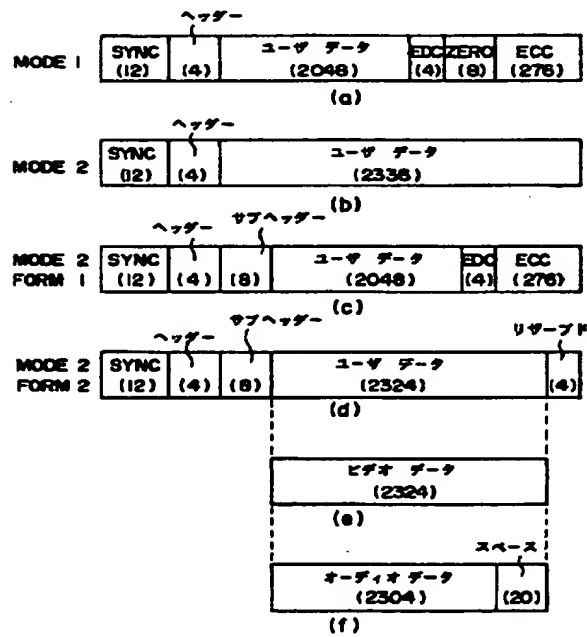


$$x = 540 \text{ nsec. (min) or } 7970 \text{ nsec. (max) } 4223 \text{ nsec. (typ)}$$

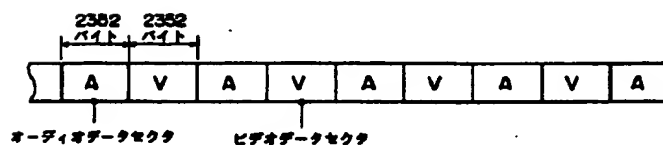
【図2】



【図5】

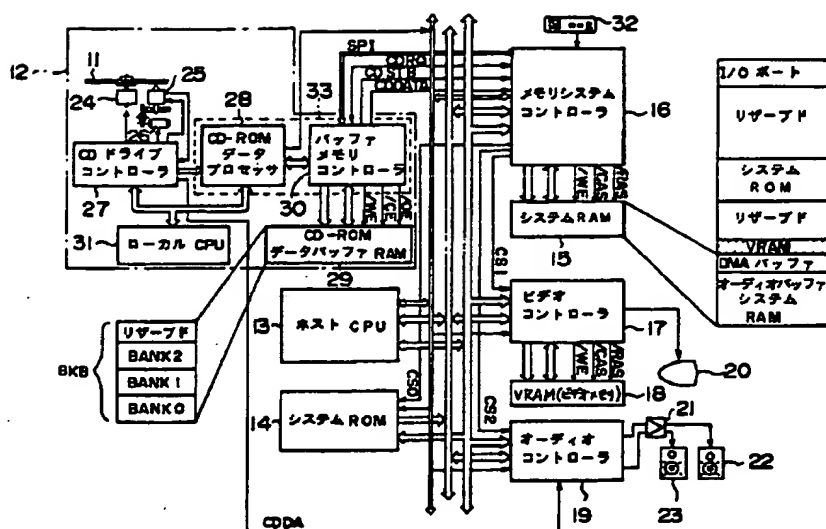


【図8】



[illegible]

【図6】



【図11】

Format of Play Control List

struct Play_Control_List

```

{
    const unshort    nest_level;    /* nesting level of HIRO interrupt */
    const unshort    irq_count;     /* number of accumulated HIRO interrupt */
    const unshort    data_qual;     /* CD-ROM data quality....0=no error,1=error */
    const unshort    req_sector;    /* none-zero=requested sector is in DMA Buffer */
    const unsigned char header[4];   /* CD-ROM Header Address */
    const unsigned char subheader[4]; /* CD-ROM Subheader */
    unsigned short    file_num;     /* selected file number */
    unsigned long     channel_msk;   /* current channel mask bit-pattern */
    unsigned short    cont_or_term; /* AV_terminate=1 AV_continue=0 */
    unsigned short    data_action;   /* 0=do nothing with CD-ROM data */
                                    /* 1=move data to application buffer */
    unsigned short    sector_length; /* number of byte to transfer */
                                    /* to application buffer */
    unsigned char far *data_dest;     /* destination address of data to transfer */
    unsigned char     mail_box[64];   /* communication area */
                                    /* between application and driver */
};

```

Timing diagram for the CD-ROM data stream. The diagram shows the sequence of data blocks (A, V, SYNC) and the corresponding data transfer rates (13.3ms, 11/75sec). It also shows the timing for the host CPU operation, including the data transfer rate (13.3ms) and the data transfer rate (11/75sec). The diagram is labeled with 'HIRO' and 'CD-ROM'.

【図10】

